

AK

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-187625

(43)Date of publication of application : 03.08.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/30

G03F 7/20

H01L 21/30

(21)Application number : 62-020187

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 30.01.1987

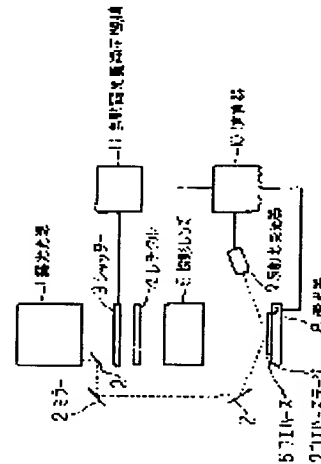
(72)Inventor : YONEYAMA MASAHIRO

## (54) ALIGNER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a photoresist pattern accurately according to designed values, by calculating a thickness of photoresist and a proper exposure variable for each photoresist so as to expose each photoresist at a proper exposure.

**CONSTITUTION:** A part of light from an exposure light source 1 is applied via mirrors 2 to a wafer 6 to be exposed and, simultaneously, to a reference wafer 6 on which photoresist has been applied. Reflected light from the wafer 6 enters into a reflected light detector 9. An arithmetic unit 10 calculates a reflectance of the photoresist film applied on the wafer 6 from the intensity of the primary light received by a photodetector 8 and the intensity of the reflected light received by the photodetector 9. The arithmetic unit 10 calculates a critical exposure for the photoresist from the reflectance of the photoresist to determine a proper exposure. On the basis of an output of the arithmetic unit 10, an automatic exposure correcting mechanism 11 corrects the period of time for which a shutter 3 is opened so as to regulate a proper exposure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-187625

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月3日

H 01 L 21/30  
G 03 F 7/20  
H 01 L 21/30

3 1 1  
3 0 1

L-7376-5F  
7124-2H  
G-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 露光装置

⑯ 特 願 昭62-20187

⑰ 出 願 昭62(1987)1月30日

⑱ 発 明 者 米 山 正 洋 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 菅 野 中

明 細 書

1. 発明の名称

露光装置

2. 特許請求の範囲

(1) 露光光源の光を受光する受光器と、ウエハースより反射した反射光を受光する受光器と、2台の該受光器の出力に基いて光源の光と反射光の強度により反射率を計算し、反射率によりフォトレジストの限界露光量を計算し、限界露光量より適正露光量を算出する演算器と、演算器の出力に基いてシャッターの開く時間を補正して適正露光量に調整する自動露光量補正機構とを有することを特徴とする露光装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は露光装置、特に単一波長の光源を使用してウエハース上のフォトレジストを感光させる露光装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、この種の露光装置はウエハース上のフォ

トレジストに照射する光の照度と照射時間の積、つまり露光量をフォトレジストの下層膜の材質およびフォトレジストの膜厚に無関係に一定に保つ方式となっていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来の露光装置はフォトレジストの下層膜の材質およびフォトレジストの膜厚に無関係に露光量を一定に保つ方式となっているため、フォトレジストの下層膜の材質の違いあるいはフォトレジストの膜厚の差による限界露光量の変化を考慮に入れていないという欠点がある(ここに、限界露光量とは、現像することによりフォトレジストを完全に溶解させるのに必要な露光量のことである。))。

例えば、フォトレジストの膜厚が変化すると、第3図に示すようにフォトレジストの限界露光量は大きく変化する。フォトレジストの限界露光量が異なるウエハースを同一露光量で露光すると、フォトレジスト膜厚の差により適正露光時間からのずれを生じ、過剰露光あるいは露光不足の状態

となり設計値通りのフォトレジストパターンが得られず、これにより所望のトランジスタ特性を得られないという欠点もある。

本発明の目的は前記問題点を解消した露光装置を提供することにある。

#### [発明の従来技術に対する相違点]

上述した従来の露光装置に対し、本発明はフォトレジストの下層膜の材質およびフォトレジストの膜厚の違いによるフォトレジストの適正露光量の変化を補正し、全て適正露光量で露光できるという独創的内容を有する。

#### [問題点を解決するための手段]

本発明は露光光源の光を受光する受光器と、ウエハースより反射した反射光を受光する受光器と、2台の該受光器の出力に基いて光源の光と反射光の強度により反射率を計算し、反射率によりフォトレジストの限界露光量を計算し、限界露光量より適正露光量を算出する演算器と、演算器の出力に基いてシャッターの開く時間を補正して適正露光量に調整する自動露光量補正機構とを有するこ

とを特徴とする露光装置である。

#### [実施例]

以下、本発明の実施例を図により説明する。

#### (実施例1)

第1図は本発明の第1の実施例を示す図である。

第1図に示すように、露光光源1とウエハースステージ7との間にシャッター3、レチクル4、投影レンズ5を設置する。さらに露光光源1の光を受光する受光器8と、ステージ7上のウエハース6で反射した反射光を受光する受光器9と、受光器8、9の出力に基いて光源1の光と反射光の強度により反射率を計算し、反射率によりフォトレジストの限界露光量を計算し、限界露光量より適正露光量を算出する演算器10と、演算器10の出力に基いてシャッター3の開く時間を補正して適正露光量を調整する自動露光量補正機構11を備えている。また2はミラーである。

実施例において、露光光源1からの光の一部はミラー2により、露光作業を行うウエハースと同時にフォトレジストを塗布したリファレンスのウ

エハース6上に照射され、ウエハース6で反射した光は反射光受光器9に入射する。演算器10はあらかじめ受光器8で受光した一次光の光強度と、反射光受光器9で受光した反射光の光強度よりウエハース上に塗布されたフォトレジスト膜の反射率を計算する。

と表わされるから、適正露光量となるためのシャッター開の時間 $T_1$ は①、②、③式より

$$T_1 = \frac{1}{W} (1 + \gamma) (\alpha A + \beta) \quad \dots\dots ④$$

で計算できる。

演算器10は④式によりシャッター3を開く時間 $T_1$ を決定する。自動露光量補正機構11は演算器10により決定された $T_1$ だけシャッター3が開くように調整する。

#### (実施例2)

第2図は本発明の第2の実施例を示す概念図である。12は測定用光源で、この測定用光源の光の波長は露光波長と同一である。この実施例では測定用光源から出る光束の径を極めて小さく絞れるため、リファレンスのウエハースは必要なく、露光作業用ウエハースの端部等のパターンを形成しない領域を使用して全てのウエハースでパターン形成に影響を与えずに反射光を得ることができ、ウエハース毎のフォトレジスト膜厚の差にも対応できるという利点がある。

#### [発明の効果]

$$I_1 = \alpha A + \beta \quad \dots\dots ①$$

ここで、 $\alpha$ 、 $\beta$ はそれぞれフォトレジストの材質およびフォトレジストの膜厚、さらにフォトレジストの下層膜に特有の係数と定数、 $A$ は反射率である。

また、適正露光量 $I_2$ は $\gamma$ を係数として

$$I_2 = (1 + \gamma) I_1 \quad \dots\dots ②$$

で表わされ、さらに $W$ を露光光源1の照度、 $T$ をシャッター3が開いている時間とすると、

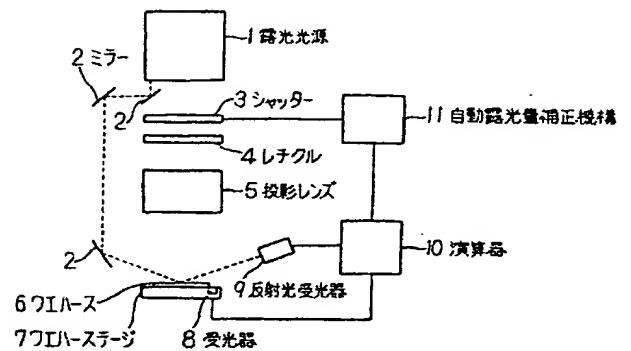
$$I_2 = WT \quad \dots\dots ③$$

以上説明したように本発明はウエハース上に塗布されたフォトレジストの膜厚およびフォトレジストの下層膜の材質に起因するフォトレジストの適正露光量の変化を計算して各々の状態での適正露光量で露光作業を行う事ができることにより、設計値通りのフォトレジストパターンを得ることができる。また、設計値通りのフォトレジストパターンが得られることにより、所望のトランジスタ特性を得ることができるという効果を有するものである。

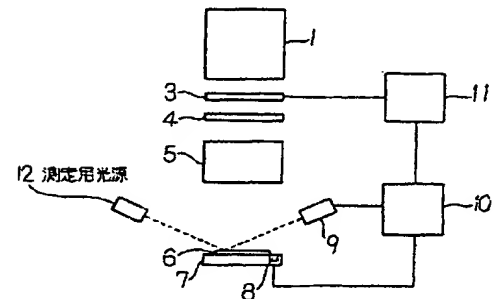
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明の露光装置を示す概念図、第3図はフォトレジスト膜厚と反射率との関係を示す図、第4図はフォトレジスト膜厚と限界露光量との関係を示す図である。

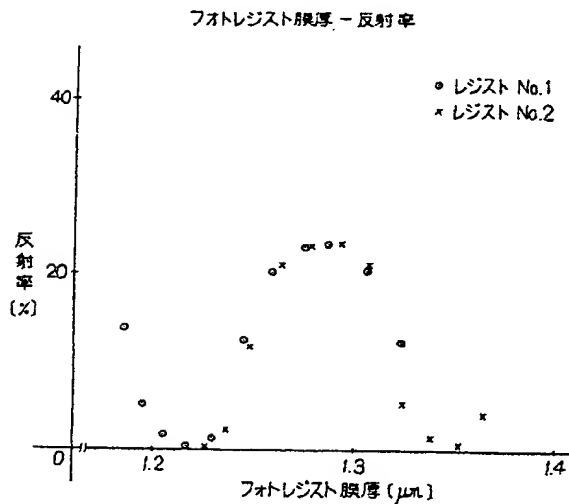
1…露光光源、 2…ミラー、 3…シャッター、 4…レチクル、 5…投影レンズ、 6…ウエハース、 7…ウエハースステージ、 8…受光器、 9…反射光受光器、 10…演算器、 11…自動露光量補正機構



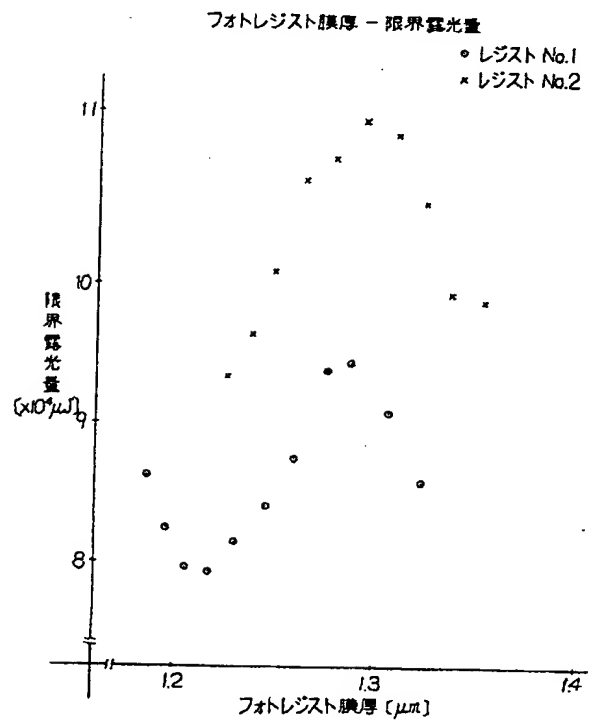
第1図



第2図



第3図



第4図